**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **A láthatatlan erő** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért egyforma nagyságúra kell fújni a léggömböket? **Miért fontos, hogy a léggömbök egyforma hosszúra lógjanak a pálcáról? Miért emeljük meg a pálcát a fonál segítségével? Mit fogsz látni, amikor az egyik léggömb kipukkan? Miért van súlya a levegőnek? Mi történik, ha mindkét léggömb kipukkad? Miért nem esik le a léggömb, amikor csak egyet szúrtunk ki? Hogyan tudjuk meg, hogy a levegő tényleg súlyt nyom? Milyen más dolgokra van hatással a levegő súlya a mindennapi életben? Miért érdekes, hogy a levegőnek is van súlya?**  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. Miután az egyik léggömb kipukkad, a pálca azonnal elkezd billenni az ellentétes irányba, mivel a levegő súlya eltűnik. 2. A pálca billenésének mértéke függ a két léggömb különböző méreteitől; ha az egyik léggömb nagyobb, a pálca nagyobb mértékben billen. 3. Ha a léggömbök eltérő mennyiségű levegőt tartalmaznak, a pálca eltérően fog billenni, amikor az egyik léggömb kipukkad. 4. A pálca közepére kötött fonál nem befolyásolja jelentősen a léggömbök kipukkanása után a pálca billenését, mivel a fonál hatása minimális. 5. A léggömbök eltérő felfújt állapota hatással lesz arra, hogy a pálca mennyire mozdul el, amikor az egyik léggömb kipukkan. 6. A pálca mozgása a léggömb kipukkanása után a levegő kiáramlása miatt egy pillanatra hirtelen lesz, majd fokozatosan csökken. 7. Az, hogy a pálca az egyik oldalra billen-e vagy sem, attól függ, hogy a léggömbök mekkora súlyt képviselnek, és hogy az egyik léggömb kipukkadása hogyan befolyásolja az egyensúlyt.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A feltételezések ellenőrzéséhez figyeld meg, hogyan változik a pálca helyzete miután az egyik léggömb kipukkad. Ha a pálca azonnal elkezd elbillenni az ellenkező irányba, az azt jelzi, hogy a levegő súlyának eltűnése befolyásolta a pálca egyensúlyát. A billenés mértéke és iránya tükrözi a léggömbök felfújt állapotát és súlyát.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * 2 db léggömb * hurkapálca * fonál * gombostű (hegyes tárgy, pl.: ceruza)   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek két léggömböt fújnak fel körülbelül egyforma nagyságúra. * A léggömböket egy hurkapálca két végére kötik úgy, hogy azok egyforma hosszúságban lógjanak. * A pálca közepére egy fonalat kötnek. * A fonalon keresztül emelik meg a léggömbökkel ellátott pálcát. * Az egyik léggömböt egy gombostűvel megszúrják, miközben a léggömbökkel ellátott pálca a levegőben van.   **A kísérlet értékelése:**  Amikor felemelik pálcát a fonálnál fogva, látni lehet, hogy a két lufi egyensúlyban van, vagyis a pálca vízszintesen áll. Ez azért van, mert a két lufi egyforma súlyú, mivel ugyanannyi levegő van bennük.  Megfigyelhető, hogy a pálca elmozdul, miután az egyik lufi kipukkan. Az a vége, ahol a lufi még mindig tele van levegővel, lejjebb kerül. Ez azt mutatja, hogy a levegőnek van súlya, mert amikor a levegő kijött az egyik lufiból, a pálca elvesztette az egyensúlyát.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A levegő súlyának demonstrálása fontos alapja a fizika és a kémia alapfogalmainak megértéséhez, különösen a gázok viselkedésének tanulmányozása során. Az alábbi kísérlet egyszerűen és szemléletesen mutatja be, hogy a levegő tömeggel rendelkezik. diákok számára is egyértelművé válik, hogy a levegő, bár láthatatlan, valódi anyag, amely tömeggel rendelkezik, és ennek következtében súlyt nyom | Ez a kísérlet megmutatja, hogy a levegő is egy anyag, ami súlya van. Még ha nem is látjuk, a levegő ott van körülöttünk, és súlya van, éppúgy, mint egy almának vagy egy könyvnek. Ezért tudjuk, hogy a levegőnek is van súlya, és ez nagyon fontos, mert a levegő nélkül nem tudnánk lélegezni, és sok más dolog sem működne úgy, ahogy kellene. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **A láthatatlan erő** |  |
| **Kérdés**  **Merre mozdul el a „léggömb” mérleg, ha az egyik léggömb kipukkan?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * 2 db léggömb * hurkapálca * fonál * gombostű (hegyes tárgy, pl.: ceruza)   **A kísérlet végrehajtása**:   * Fújj fel körülbelül egyforma nagyságúra 2 léggömböt! * Kötözd őket egy hurkapálca két végére úgy, hogy egyforma hosszan lógjanak! * A pálca közepére is köss egy fonalat! * Ezen lógatva emeld meg a lufis pálcát! * Kérd meg a társadat, hogy egy gombostűvel bökje ki az egyik lufit! * Figyeld meg a látottakat!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tűzpróba - Mi ég és mi nem?** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  **Miért fontos, hogy a fémtálcát tűzálló felületre helyezzük? Miért használunk fémcsipeszt a papírlap tartásához? Miért próbáljuk meg gyufával meggyújtani a papírlapot? Mi történik, amikor a papírlapot meggyújtjuk? Miért történik ez? Miért próbáljuk ki a többi tárgyat (kődarab, fadarab, üvegpohár, fonaldarab, fém kapocs) is? Mi történik, amikor megpróbáljuk meggyújtani a kődarabot, fadarabot, üvegpoharat, fonaldarabot és fém kapcsot? Miért történik ez? Melyik anyag gyullad meg könnyen és miért? Miért nem gyullad meg minden tárgy, amikor próbáljuk meggyújtani őket? Mi a különbség a papír, fa, kő, üveg és fém között, ami miatt másképp reagálnak a tűzre? Milyen biztonsági intézkedéseket kell követni, amikor ilyen kísérleteket végzünk?**  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A papírlap könnyen meggyullad, míg a kődarab és a fém kapocs nem. 2. A fa gyorsabban és intenzívebben ég, mint az üvegpohár vagy a fonaldarab. 3. Az üvegpohár nem gyullad meg, hanem megőrzi eredeti formáját. 4. A fonaldarab gyorsabban ég el, mint a fadarab, mivel a fonál könnyen gyullad. 5. A fémcsipesz nem gyullad meg, és megőrzi az eredeti formáját. 6. A kődarab nem gyullad meg, és nem változik meg, amikor megpróbálják meggyújtani.   **A feltételezés ellenőrzése:**  Ellenőrizd, hogy a papírlap és a fa tárgyak meggyulladnak-e, míg a kődarab és a fémkapocs nem. Az üvegpohár és a fonaldarab viselkedése is azt jelzi, hogy az éghetőséggel kapcsolatos feltételezések helyesek-e.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * fémtálca * fémcsipesz * gyufa * papírlap * kődarab (kavics) * fadarab (hurkapálca) * üvegpohár * fonaldarab * fém kapocs   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek a fémtálcát biztonságos, tűzálló felületre helyezik, hogy elkerüljék az esetleges baleseteket. * A papírlapot a fémtálcára teszik, majd fémcsipesz segítségével rögzítik. * Gyufával próbálják meggyújtani a papírlapot. * Ezt követően ugyanazokat a lépéseket követik a többi tárgy esetében, mint kődarab, fadarab, üvegpohár, fonaldarab és fém kapocs, hogy megfigyeljék, mi történik, amikor gyufával próbálják meggyújtani őket.   **A kísérlet értékelése:**   * **Papírlap:** A papírlap könnyen meggyullad és gyorsan ég. Ez azért van, mert a papír könnyen gyúlékony anyag, amely alacsony hőmérsékleten is lángra kap. * **Kődarab (kavics):** A kő nem gyullad meg. A kő szilárd anyag, amely nagyon magas hőmérsékletet igényel ahhoz, hogy elérje az égési pontját, és a gyufa által generált hőmérséklet nem elég ehhez. * **Fadarab (hurkapálca):** A fa meggyullad, de lassabban ég el, mint a papír. A fa közepesen gyúlékony anyag, amely lassabban kap lángra, és hosszabb ideig ég. * **Üvegpohár:** Az üveg nem gyullad meg. Az üveg szilárd anyag, amely nem gyúlékony, és a gyufa hője nem elégséges ahhoz, hogy olvadjon vagy égjen. * **Fonaldarab:** A fonaldarab gyorsan meggyullad és ég. A fonal anyaga (például pamut) könnyen gyúlékony, hasonlóan a papírhoz. * **Fém kapocs:** A fém kapocs nem gyullad meg. A fémek nem gyúlékony anyagok, és nagyon magas hőmérsékletet igényelnének ahhoz, hogy olvadjanak vagy égjenek.   **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | Ez a kísérlet azt bizonyítja, hogy különböző anyagok eltérő mértékben gyúlékonyak. Az anyagok gyúlékony tulajdonságai attól függenek, hogy milyen anyagi összetételük van és milyen hőmérsékleten gyulladnak meg. A papír és a fonal könnyen gyullad, míg a fa közepesen gyúlékony. Az olyan anyagok, mint a kő, üveg és fémek, nem gyúlékonyak, mert sokkal magasabb hőmérsékletet igényelnek ahhoz, hogy égni kezdjenek. Az anyagok gyúlékony tulajdonságait az atomok és molekulák szerkezete, valamint az anyag hővezető képessége befolyásolja. A könnyen gyúlékony anyagok, mint a papír és a fonal, alacsony hőmérsékleten lángra kapnak, mert molekuláik könnyen reagálnak az oxigénnel, amely az égést táplálja. A nem gyúlékony anyagok, mint a kő, üveg és fémek, sokkal magasabb hőmérsékletet igényelnek az égés megkezdéséhez, és gyakran inert anyagok, amelyek nem könnyen lépnek reakcióba az oxigénnel. | Ez a kísérlet megmutatja, hogy különböző anyagok különbözőképpen viselkednek, ha meggyújtjuk őket. A papír és a fonal könnyen meggyullad, mert ezek gyúlékony anyagok. A kavics, az üveg és a fém nem gyullad meg, mert ezek nem gyúlékonyak. A fa valahol a kettő között van, mert lassabban gyullad meg és ég. Ez azt bizonyítja, hogy a tárgyak anyagától függ, hogy mennyire könnyen gyulladnak meg. Ez nagyon fontos, mert meg kell értenünk, hogy mely anyagok biztonságosak és melyek nem, amikor tűzzel dolgozunk. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tűzpróba-Mi ég és mi nem?** |  |
| **Kérdés**  **Meg tudunk-e gyújtani gyufával minden anyagot?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * fémtálca * fémcsipesz * gyufa * papírlap * kődarab (kavics) * fadarab (hurkapálca) * üvegpohár * fonaldarab * fém kapocs   **A kísérlet végrehajtása**:   1. **Fémtálca előkészítése:**  * Helyezd a fémtálcát egy biztonságos, tűzálló felületre, hogy megelőzd az esetleges baleseteket.  1. **Papírlap meggyújtása:**  * Helyezd a papírlapot a fémtálcára. * Fémcsipesz segítségével tartsd a papírlapot. * Gyufa segítségével próbáld meggyújtani a papírlapot.  1. **Többi tárgy meggyújtása:**  * Ismételd meg a fenti lépéseket a többi tárggyal: kődarab, fadarab, üvegpohár, fonaldarab és fém kapocs. * Minden egyes tárgy esetében figyeld meg, hogy mi történik, amikor a gyufával megpróbáljuk meggyújtani.   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **A láthatatlan Légió** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Mi történik, amikor a poharat szájával lefelé helyezzük a vízbe? Miért nem kerül víz a pohárba, amikor lefelé fordítjuk? Mit figyelsz meg, amikor billented oldalra a poharat?  Miért marad száraz a pohár belseje, amikor víz alatt van? Mi történik, amikor a poharat kiemeljük a vödörből? Milyen más módszerekkel próbálhatnád meg, hogy víz kerüljön a pohárba?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. Ha a pohár szájával lefelé van, a víz nem tud bejutni a pohárba, így a víz nem fog kijönni, amikor billentjük. 2. A víz szintje a pohár belsejében megváltozik, amikor billentjük. 3. Ha a pohár szájával lefelé van, a víz nem fog kiömleni a pohárból. 4. A pohár tartalmának mennyisége nem változik, függetlenül attól, hogy hogyan billentjük. 5. Ha a pohár szájával lefelé van, a víz nem tud bekerülni a pohárba, és így a víz nem fog megváltozni.   **A feltételezés ellenőrzése:**  Figyeld meg, hogy a víz nem áramlik be a pohárba, amikor az szájával lefelé van a vödörben. Ha a víz szintje nem változik, az a feltételezés helyességét jelzi.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * üvegpohár * vödör * csapvíz   **A kísérlet végrehajtása:**   * A diákok belenéznek a pohárba, és megfigyelik a pohár tartalmát. * A vödörbe csapvizet engednek, majd szájával lefelé helyezik a poharat a vízbe. * A poharat oldalra billentik, hogy megfigyeljék, mi történik. * Végül kivéve a poharat a vödörből, az eseményeket további megfigyelés alá helyezik.   **A kísérlet értékelése:**  Amikor az üvegpoharat szájával lefelé merítjük a vízbe, a benne lévő levegő nem engedi, hogy a víz teljesen bejusson a pohárba. Ez azért van, mert a levegő nem tud egyszerre távozni és beengedni a vizet. Azonban amikor oldalra billentjük a poharat, a levegő buborékok formájában távozik, és a pohár megtelik vízzel.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A kísérlet első része azt mutatja meg, hogy az üresnek tűnő pohár valójában tele van levegővel. Amikor az üvegpoharat szájával lefelé merítjük a vízbe, a levegő nem engedi, hogy a víz bejusson a pohárba, ezért az üvegpohár csak akkor telik meg vízzel, amikor a levegő kijut. | Amikor a poharat fejjel lefelé fordítjuk és beletesszük a vízbe, a benne lévő levegő nem engedi, hogy a víz teljesen kitöltse. Ez azért van, mert a levegő bent marad a pohárban, és foglalja a térfogatának megfelelő helyet.. Amikor oldalra döntjük a poharat, a levegő buborékok formájában távozik a pohárból, és a víz be tud jutni a helyére. Ez megmutatja, hogy a pohárban volt valami, akkor is, ha nem láttuk, és ez a levegő! | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **A láthatatlan légió** |  |
| **Kérdés**  **Mi történik, ha egy látszólag üres poharat fejjel lefelé vízbe merítünk? Milyen változást figyelhetünk meg, ha ezt a poharat kissé oldalra döntjük?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * üvegpohár * vödör * csapvíz   **A kísérlet végrehajtása**:   * Nézz bele a pohárba, figyeld meg a pohár tartalmát! * A vödörbe engedj csapvizet, majd szájával lefelé tedd bele a poharat! * Ezután billentsd oldalra a poharat, figyeld meg mi történik! * Vedd ki a poharat a vödörből.   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **A Tűz lélegzete** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Mi történik, amikor az üvegpoharat a mécses fölé helyezzük?Miért alszik el a mécses lángja, amikor lefedjük az üvegpohárral?Mit történik a légnyomással a pohár alatt, amikor a mécses ég?Miért nem gyullad ki az üvegpohár, amikor a mécses alatt van?Hogyan hat a levegő hiánya a mécses lángjára?Mi történik, ha különböző méretű poharakat használunk a mécsesek lefedésére?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. Amikor az üvegpoharat a mécses fölé helyezzük, a láng kialszik, mivel az oxigén hozzáférése megszűnik. 2. Az üvegpohár alatt a hőmérséklet emelkedik, és a mécses égése miatt a pohár belseje párásodni kezd. 3. A mécses lángja csak akkor alszik el, ha az üvegpohár teljesen lefedi. 4. Az üvegpohár alatt a levegő mennyisége csökken, ami miatt a mécses lángja elalszik. 5. Az üvegpohár alatt a mécses lángja nem fog újra felgyulladni, amikor eltávolítjuk a poharat.   **A feltételezés ellenőrzése:**  Figyeld meg, hogy a mécses lángja elalszik, amikor az üvegpohár teljesen lefedi. Ez az oxigén hiányának következménye.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * Üvegpohár * Mécses * Gyertya * Gyufa * Fémtálca   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek meggyújtják a mécsest a fémtálcán, majd az üvegpoharat a mécses fölé helyezik, úgy, hogy teljesen lefedi a mécsest. * Megfigyelik, mi történik az üvegpohár alatt.   **A kísérlet értékelése:**  Amikor a mécsest meggyújtjuk és lefedjük az üvegpohárral, a láng kialszik. Ennek oka, hogy a mécses égéséhez oxigénre van szükség. Az üvegpohár alatt lévő korlátozott mennyiségű oxigén hamar elfogy, és mivel új oxigén nem tud bejutni a pohár alá, a láng kialszik.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A kísérlet azt demonstrálja, hogy az égéshez oxigén szükséges. Amikor a mécsest lefedjük az üvegpohárral, az oxigén mennyisége csökken, és miután az összes oxigén elfogy, a láng kialszik. Ez bizonyítja, hogy az égés fenntartásához folyamatos oxigénellátás szükséges. | Amikor meggyújtjuk a mécsest és lefedjük a pohárral, a mécses lángja hamarosan kialszik. Ez azért van, mert az égéséhez levegőre, pontosabban a levegőben lévő oxigénre van szükség. Az üvegpohár alatt a levegő és a benn lévő oxigén egy idő után elfogy és a láng kialszik. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **A tűz lélegzete** |  |
| **Kérdés**  **Miért alszik el a mécses, ha egy üvegpohárral lefedjük?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * Üvegpohár * Mécses * Gyertya * Gyufa * Fémtálca   **A kísérlet végrehajtása**:   * Gyújtsd meg a mécsest a fémtálcán! * Helyezd az üvegpoharat a mécses fölé úgy, hogy lefedd vele a mécsest! * Figyeld meg, mi történik!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **A tűz és a levegő tánca** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Mi történik a mécsesek lángjaival, amikor lefedjük őket különböző méretű poharakkal?Miért csökken a láng, amikor a mécseseket lefedjük?Mi a különbség abban, hogyan reagál a láng a különböző méretű poharak alatt?Mi történik, ha a legkisebb poharat használjuk a legkisebb mécseshez?Hogyan változik a láng a különböző pohárméretek alatt?Miért nem gyullad ki a mécses, amikor teljesen lefedjük?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A legnagyobb üvegpohár alatt a mécsesek hosszabb ideig égnek, mint a kisebb poharak alatt. 2. A kisebb üvegpohár alatt a mécsesek gyorsabban elalszanak, mivel kevesebb oxigén van jelen. 3. Az üvegpoharak különböző méretei befolyásolják a mécsesek lángjának magasságát. 4. Az oxigén mennyisége a pohár méretétől függően változik, ami befolyásolja a mécsesek égését. 5. Minden pohár alatt a mécsesek lángja hasonlóan fog reagálni, függetlenül a pohár méretétől.   **A feltételezés ellenőrzése:**  Nézd meg, hogyan változik a mécsesek lángja különböző méretű üvegpoharak alatt. Ha a lángok időtartama és magassága változik a poharak mérete szerint, az igazolja a feltételezéseket.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * 3 mécses * 3 különböző méretű üvegpohár * gyufa * fémtálca   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek meggyújtják a mécseseket a fémtálcán, majd mindhárom mécsest egyszerre fedik le különböző méretű üvegpoharakkal: a legkisebb, a közepes és a legnagyobb pohár kerül a mécsesekre. * A gyertyák lángjainak viselkedését figyelik.   **A kísérlet értékelése:**  Amikor a mécseseket különböző méretű üvegpoharakkal fedjük le, a poharak alatt lévő oxigén mennyisége különböző lesz. A kisebb pohár kevesebb levegőt, és így kevesebb oxigént tartalmaz, míg a nagyobb pohár több levegőt és oxigént. Az égés folyamata során a lángok elhasználják az oxigént, és amikor az oxigén elfogy, a lángok kialszanak.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A kísérlet során megfigyelhetjük, hogy a legkisebb pohár alatt lévő mécses lángja fog elsőként kialudni, mivel itt fogy el leggyorsabban az oxigén. A közepes méretű pohár alatt lévő mécses lángja kicsit tovább fog égni, és a legnagyobb pohár alatt lévő mécses lángja ég a leghosszabb ideig. Ez a jelenség rávilágít az oxigén kulcsfontosságú szerepére az égés fenntartásában és az égési folyamat során az oxigén fogyasztására. | Amikor meggyújtod a mécseseket és lefeded őket a különböző méretű üvegpoharakkal, a lángok különböző időben fognak kialudni. A legkisebb pohár alatt lévő mécses fog elsőként kialudni, mert ott van a legkevesebb levegő. A közepes pohár alatt lévő mécses kicsit tovább ég, és a legnagyobb pohár alatt lévő mécses ég a leghosszabb ideig. Ez azért történik, mert az égéshez oxigénre van szükség, ami a levegőben található. A kisebb pohárban kevesebb levegő és oxigén van, ezért a láng gyorsabban elhasználja azt. A nagyobb pohárban több levegő és oxigén van, így a mécses lángja tovább tud égni. Ez a kísérlet megmutatja, hogy a tűz égéséhez levegőre van szükség, és ha nincs elég levegő, a láng kialszik. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **A tűz és a levegő tánca** |  |
| **Kérdés**  **Miért alszik el gyorsabban a mécses a kisebb pohár alatt, mint a nagyobb alatt?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * 3 mécses * 3 különböző méretű üvegpohár * gyufa * fémtálca   **A kísérlet végrehajtása**:   * Gyújtsd meg a mécseseket a fémtálcán! * Mindhárom mécsest fedd le egyszerre a különböző méretű üvegpoharakkal (egyik a legkisebb, a másik a közepes, és a harmadik a legnagyobb pohár legyen). * Figyeld meg a gyertyák lángjait, hogy mi történik velük.   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**    **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Napszakok** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Mi történik a gyurmából készült házikóval, amikor a földgömböt körbeforgatjuk a lámpa fényében? Hogyan változik a házikó megvilágítása, amikor a földgömböt forgatjuk? Miért van a házikónak különböző fényviszonyai a földgömb különböző helyzeteiben? Hogyan demonstrálja ez a kísérlet a napfény változását a Föld különböző területein? Mi történik, amikor a házikó árnyékba kerül? Milyen hatással van a földgömb forgatása a házikó fényének és árnyékának megjelenésére?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A "házikó" világos részeket kap a lámpa fényénél, amikor a földgömböt elforgatjuk. 2. A házikó árnyéka változik, amikor a földgömböt forgatjuk, jelezve a fény szögének változását. 3. A házikó világos területe mindig ugyanott marad, függetlenül attól, hogyan forgatjuk a földgömböt. 4. Az árnyék és a fény eloszlása a földgömb forgatásával változik, ami a nap fényének szögét mutatja. 5. A lámpa fényénél a házikó teljesen megvilágított marad, ha a földgömb forgatása nem megfelelő.   **A feltételezés ellenőrzése:**  Figyeld meg, hogyan változik a házikó megvilágítása és árnyéka, amikor a földgömböt elforgatod. A fény és árnyék eloszlása mutatja, hogy a feltételezések helyesek-e.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * földgömb vagy labda * zseblámpa vagy asztali lámpa * gyurma   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek a földgömböt és a lámpát egymás mellé helyezik. * A földgömbre egy kis gyurmadarabot ragasztanak, ami házikót jelöl. * A lámpát felkapcsolják, és oldalról világítanak a földgömbre azon a helyen, ahol a „házikó” is található. * Lassan körbe forgatják a földgömböt, és figyelik, mikor van fényben és mikor nem a gyurmából készült házikó.   **A kísérlet értékelése:**  A kísérlet során a földgömb vagy labda forgatása bemutatja a Föld forgását a tengelye körül. A zseblámpa vagy asztali lámpa fénye a Napot szimbolizálja. Ahogy a Föld forog, a felszín különböző részei kerülnek a Nap fényébe vagy árnyékába.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A gyurma házikó az egyik pont a Föld felszínén, amely megmutatja, mikor van nappal és mikor éjszaka. Ahogy a Föld forog, minden pont egy 24 órás ciklus alatt egyszer kerül a Nap fényébe (nappal) és egyszer kerül az árnyékba (éjszaka). Ez a jelenség a nappalok és éjszakák váltakozásának oka. Ez a kísérlet egyszerűen szemlélteti a Föld forgásának és a nappalok-éjszakák váltakozásának alapvető elvét. | Ahogy forgatod a földgömböt vagy a labdát, látni fogod, hogy a gyurma házikó időnként a lámpa fényében van, máskor pedig a sötétben. A Föld is hasonlóan forog a saját tengelye körül, és ami megvilágítja az a NAP. Amikor a Föld azon a része, ami a Nap felé fordul, akkor van nappal és világos. Amikor a Föld elfordul a Naptól, akkor van éjszaka és sötét. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Napszakok** |  |
| **Kérdés**  **Mitől függ az, hogy milyen napszak van a Föld azon részén, ahol élünk?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * földgömb vagy labda * zseblámpa vagy asztali lámpa * gyurma   **A kísérlet végrehajtása**:   * **(A földgömb lesz a Föld, míg a fényforrás a Nap.)** * Helyezd a földgömböt és a lámpát egymás mellé. * A földgömbre ragassz egy kis gyurmadarabot, ami egy házikót jelöl. * Kapcsold fel a lámpát, majd oldalról világítsd meg a földgömböt ott, ahol a ,,házikó” is van! * Lassan kezd el körbe forgatni, közben figyeld a gyurmából készült házikót, hogy. mikor van fényben és mikor nem!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**    **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mozgások** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Milyen különbségeket észlelsz az állatok mozgásában?Hogyan mozgathatók az állatok, amiket bemutattál?Milyen mozgásformákat figyelsz meg a növényeknél?Hogyan tudják a növények mozgatni magukat, ha egyáltalán tudják?Miért fontos, hogy tudjuk, hogyan jutnak energiához az élőlények?Hogyan kapnak energiát az emberek, állatok és növények a mindennapi életben?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. Az állatok mozgása különböző, a növények mozgása viszont minimalizált. 2. A növények mozgása lassabb és korlátozottabb, mint az állatoké. 3. Az emberek és állatok táplálkozása és növények locsolása nem közvetlenül látható mozgás. 4. Az élőlények energiaforrásai különbözőek, az állatok táplálékból, a növények fényből nyerik az energiát. 5. A növények és állatok mozgása közvetlenül az energiaforrásoktól függ.   **A feltételezés ellenőrzése:**  Figyeld meg az állatok mozgását és a növények reakcióit. Ellenőrizd, hogy az energiaforrások milyen hatással vannak az élőlények mozgására és táplálkozására.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * különböző állatok fotói- pl.: méh, medve, béka, kacsa, hal, kutya stb. * különböző növények fotói- pl.: napraforgó, fa, szobanövény, tulipán stb. * táplálkozással kapcsolatos fotók- pl.: emberek esznek, szarvasmarha legel, tyúk csipeget, növényt locsolják, esik az eső egy kertben stb.   **A kísérlet végrehajtása:**   Állatok **mozgása:**   * Először is, a gyerekek megnézik a különböző állatokat ábrázoló képeket. * Ezután a diákok utánozzák az egyes állatok mozgását. Például, ha a kép egy madarat ábrázol, a gyerekek utánozzák a madár repülését; ha egy macskát ábrázol, próbálják meg utánozni a macska mozgását, ahogyan az ugrál vagy sétál. * Közben a gyerekek magyarázzák el, hogyan mozognak az adott állatok. Beszéljenek arról, hogy a madarak szárnyakat használnak a repüléshez, a halak uszonyokkal úsznak, és a macskák lábakkal járnak.    Növények **mozgása:**   * Következő lépésként a tanulók figyelik meg a különböző növényeket ábrázoló fotókat. * Magyarázzák el a növények mozgását, például hogyan mozognak a levelek, amikor a szél fúj, vagy hogyan követik a nap mozgását (napraforgó például).    Élőlények **energiaforrása:**   * Az utolsó lépésben a gyerekek megnéznek egy képsorozatot, amelyeken emberek esznek, állatok táplálkoznak, és növényeket locsolnak. * Magyarázzák el, hogy szerintük hogyan jutnak energiához az élőlények. Beszéljenek arról, hogy az emberek és állatok táplálékból nyerik az energiát, míg a növények vízből és napfényből szerzik meg az energiát, amelyet fotoszintézis révén használnak fel.   **A kísérlet értékelése:**  **Állatok mozgása:**   * **Méh:** Repül, gyorsan csapkodja a szárnyait. * **Medve:** Sétál a négy lábán, lomha mozgással. * **Béka:** Ugrál, hosszú lábaival nagyokat ugrik. * **Kacsa:** Tipegve jár a földön, úszik a vízen. * **Hal:** Úszik a vízben, uszonyaival kormányoz. * **Kutya:** Fut, sétál, négy lábon mozog.   **Növények mozgása:**   * **Napraforgó:** A virágok követik a Nap mozgását (fototropizmus). * **Fa:** Növekednek az ég felé, gyökereik a földbe mélyednek. * **Szobanövény:** A fény felé hajlanak. * **Tulipán:** A virágai nyílnak és záródnak a napszakok szerint.   **Táplálkozás:**   * **Emberek esznek:** Az emberek táplálékból nyerik az energiát, amit elfogyasztanak. * **Szarvasmarha legel:** A szarvasmarhák a fűből és növényekből nyerik az energiát. * **Tyúk csipeget:** A tyúkok magokat és rovarokat esznek, hogy energiához jussanak. * **Növényt locsolják, esik az eső:** A növények a vizet a talajból veszik fel, és a napfényt használják a fotoszintézishez, hogy energiát nyerjenek.   **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | **Állatok mozgása:**  Az állatok különböző mozgási formái (repülés, sétálás, ugrás, úszás) a túlélés és a környezetükhöz való alkalmazkodás eredményei. Ezek a mozgások különböző evolúciós és ökológiai funkciókat szolgálnak, mint például a táplálékszerzés, ragadozók elkerülése és a szaporodás.  **Növények mozgása:**  A növények mozgása nem olyan látványos, mint az állatoké, de különböző tropizmusok (fototropizmus, gravitropizmus) révén mégis aktívan reagálnak a környezeti ingerekre. A napraforgók például fototropizmussal követik a Nap mozgását, hogy maximális fényt kapjanak a fotoszintézishez.  **Táplálkozás és energiaforrások:**  Az élőlények energiaforrásai központi szerepet játszanak az ökológiai rendszerekben. Az emberek és az állatok heterotrófok, ami azt jelenti, hogy más élőlények elfogyasztásával nyerik az energiát. A növények autotrófok, fotoszintézissel alakítják át a napfényt kémiai energiává, amit a növekedésükhöz és anyagcseréjükhöz használnak. Ez a kísérlet segít megérteni az élőlények mozgásának és táplálkozásának alapvető mechanizmusait, és rávilágít a növények és állatok közötti különbségekre az energiaforrások felhasználásában. | **Miért mozognak az állatok?**  Az állatok különböző módon mozognak. Például a méhek repülnek, a medvék sétálnak, a békák ugrálnak, a halak úsznak, és a kutyák futnak. Ezek a mozgások segítenek nekik élelmet találni, menedéket keresni és más állatokkal kommunikálni.  **Miért és hogyan mozognak a növények?**  A növények nem mozognak úgy, mint az állatok, de ők is változtatják helyzetüket. Például a napraforgó virágai követik a Napot, hogy minél több fényt kapjanak. A fák növekednek, a gyökereik mélyen a földbe hatolnak, és a szobanövények a fény felé hajlanak.  **Hogyan jutnak energiához az élőlények?**  Az emberek és az állatok táplálkoznak, hogy energiához jussanak. Például a szarvasmarhák füvet esznek, a tyúkok magokat és rovarokat csipegetnek. A növények pedig a napfényt használják, hogy energiát nyerjenek, amit fotoszintézisnek nevezünk. A víz is fontos a növényeknek, hogy növekedjenek. | |

**Tanulói változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mozgások** |  |
| **Kérdés**  **Hogyan mozognak a különböző élőlények? Honnan származik a mozgásukhoz szüksége energia?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * különböző állatok fotói- pl.: méh, medve, béka, kacsa, hal, kutya stb. * különböző növények fotói- pl.: napraforgó, fa, szobanövény, tulipán stb. * táplálkozással kapcsolatos fotók- pl.: emberek esznek, szarvasmarha legel, tyúk csipeget, növényt locsolják, esik az eső egy kertben stb.   **A kísérlet végrehajtása**:   * Elsőként figyeld meg a különböző állatokat ábrázoló képeket! * Utánozd az egyes állatok mozgását, közben magyarázd el hogyan mozognak! * Ezután figyeld meg a különböző növényeket ábrázoló fotókat! * Magyarázd el a növények mozgását! * Figyel meg az utolsó képsorozatot! (Amelyeken esznek az emberek és állatok, illetve locsolják a növényeket) * Magyarázd el, hogy szerinted hogyan jutnak energiához az élőlények!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hidegben vagy melegben?** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Mi történik, amikor hideg és forró vízbe cseppentünk ételfestéket? Miért különbözik a festék viselkedése hideg és forró vízben?Hogyan terjed a festék a hideg vízben, és hogyan a forró vízben?Mi befolyásolja a festék eloszlását a kétféle vízhőmérsékleten?  Milyen egyéb tényezők befolyásolhatják a festék terjedését a vízben? Mi történik, ha az ételfestéket először keverjük meg a vízben?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A hideg vízben a festék lassabban terjed el, mint a forró vízben. 2. A forró vízben a festék gyorsan eloszlik, és színes mintát alkot. 3. A hideg vízben a festék lassú mozgása miatt az oldódás késlekedik. 4. A forró víz gyorsabb festékeloszlást eredményez, ami dinamikusabb színkeveredést eredményez. 5. A festék viselkedése a víz hőmérsékletének függvényében változik.   **A feltételezés ellenőrzése:**  Nézd meg, hogyan terjed el az ételfesték a hideg és forró vízben. A terjedési sebesség és a festék mintázata mutatja, hogy a feltételezések helyesek-e.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * 2 db pohár (átlátszó) * ételfesték vagy tinta * cseppentő * hideg víz, forró víz   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek két poharat készítenek elő. Az egyik pohárba hideg vizet öntenek, míg a másikba forró vizet töltenek. A forró vizet óvatosan öntik bele, hogy elkerüljék az üveg elpattanását. * Miután a két pohár vizet előkészítették, a diákok egy-egy csepp ételfestéket cseppentenek mindkét pohárba. * A gyerekek figyelik meg, mi történik, amikor a festék cseppjei bekerülnek a hideg és a forró vízbe. Figyeljék meg, hogyan terjed a festék a vízben, és hogy van-e különbség a hideg és a forró víz reakciói között.   **A kísérlet értékelése:**  Amikor belecseppentettük az ételfestéket a hideg és forró vízbe, különböző dolgokat láttunk. A hideg vízben az ételfesték lassabban terjedt szét, míg a forró vízben gyorsabban szétoszlott.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A kísérlet során megfigyelhettük, hogy a forró vízben az ételfesték gyorsabban diffundált, míg a hideg vízben lassabban oszlott szét. Az eltérő diffúziós sebességek a molekuláris mozgás hőmérsékletfüggőségére vezethetők vissza. A forró vízben a hőenergia növeli a vízmolekulák kinetikus energiáját, így azok gyorsabban mozognak, és hatékonyabban keverednek az ételfestékkel. A hideg vízben a molekulák mozgása lassabb, ezért az ételfesték lassabban terjed szét. Ez a jelenség a termodinamikai alapelvek gyakorlati megnyilvánulása, bemutatva, hogy a hőmérséklet hogyan befolyásolja az oldódási és diffúziós folyamatokat. Ezt a tudást széles körben alkalmazzuk, például az élelmiszeriparban, a gyógyszerészetben és a napi tevékenységek során, mint például a főzésnél és italok készítésénél. | A forró vízben az a víz részecskéi és a benne lévő anyagok részecskéi is gyorsabban mozognak, mint a hideg vízben. Emiatt az ételfesték is gyorsabban terjed szét a forró vízben. A hőmérséklet tehát befolyásolja azt, hogy milyen gyorsan keverednek el az egyes anyagok egymásban, vagy milyen gyorsan oldódik egy anyag egy másikban. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hidegben vagy melegben?** |  |
| **Kérdés**  **Miért terjed másképp az ételfesték a hideg és a forró vízben?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * 2 db pohár (átlátszó) * ételfesték vagy tinta * cseppentő * hideg víz, forró víz   **A kísérlet végrehajtása:**   * -Önts az egyik pohárba hideg, a másikba forró vizet (ez utóbbit óvatosan, nehogy elpattanjon az üveg). * Mindkét pohárba cseppents egymás után lehetőleg egy –egy csepp ételfestéket. * Figyeld meg mi történik!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **A víz csodálatos utazása** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért fontos a víz hőmérsékletének folyamatos ellenőrzése?Mi történik, amikor a víz gyöngyözni kezd?Hogyan hat a fedőlap a víz párolgására?Mi történik, amikor a fedőlapot eltávolítjuk a gyöngyöző víz felett?Hogyan befolyásolja a fedőlap a vízforralást?Miért lehet fontos az, hogy a fedőlapot óvatosan emeljük meg?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A melegítés során a vízben lévő levegőbuborékok hőmérséklet-változást jelzik. 2. A víz gyöngyözése előtt a víz eléri a forráspontját. 3. A fém fedőlap megakadályozza, hogy a vízgőz elpárologjon. 4. A gőz felgyülemlik a fedőlap alatt, majd elpárolog, amikor a fedőlapot eltávolítjuk. e. A fedőlap eltávolításakor a gőz gyorsan visszafolyik a vízbe.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy figyeljük a víz gyöngyözésének és a fedőlap alatt felgyülemlő gőz mennyiségét. Az ellenőrzés során meg kell figyelni a fedőlap eltávolítása után a gőz viselkedését is.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * Mérőpohár * Folyadékhőmérő * Fém fedőlap * Forrásálló edény * Bunsen-égő vagy más hőforrás * Fémcsipesz   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek óvatosan melegítik a vizet a mérőpohárban, miközben folyamatosan figyelik a hőmérsékletet a folyadékhőmérővel. * Amikor a víz gyöngyözni kezd, egy fém fedőlapot tesznek rá. * Kis idő múlva óvatosan felemelik a fedőlapot fémcsipesszel, és megfigyelik, mi történik. * Ehhez a kísérlethez kérik a tanítók segítségét, hogy biztosítsák a biztonságot!   **A kísérlet értékelése:**  A kísérlet során, ahogy melegítettük a vizet, megfigyeltük a forráspont elérését, amit a gyöngyözés jelzett. A fedőlap alkalmazásával a forró gőz lehűlt, és kondenzációval vízcseppekké alakult vissza a fedőlap alján.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A víz hőmérsékletének növekedése során eléri a forráspontot, és gőzzé alakul. A fedőlap hűvösebb felületének hatására a gőz lehűl, ami kondenzációt eredményez, és újra folyékony vízcseppekké alakul. Ez a folyamat a természetben is megtörténik, és a víz körforgásának alapját képezi. A kísérlet jól szemlélteti a víz körforgásának alapelveit, amely az egyik legfontosabb természeti ciklus a Földön. A párolgás és kondenzáció folyamatai kulcsfontosságúak az éghajlati rendszerben és az élet fenntartásában. A víz körforgása biztosítja a friss víz folyamatos elérhetőségét az élőlények számára. | Amikor melegítettük a vizet, elkezdett gyöngyözni, majd forrni. A fedőlap alján vízcseppeket láttunk. A víz melegítés hatására gőzzé alakul, vagyis elpárolog. A gőz az alacsonyabb hőmérsékletű fedőlap alján lehűl, majd újra vízcseppekké változik. Ez azt mutatja, hogy a víz körforgásban van: melegítéskor gőz keletkezik, lehűléskor pedig újra folyékony víz lesz belőle. Ez a jelenség ugyanúgy történik a természetben is. Az óceánok és tavak vize elpárolog a Nap melegétől, a levegőben lévő gőz felhőkké alakul, majd esőként visszatér a földre. Ez a víz körforgása. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **A víz csodálatos utazása** |  |
| **Kérdés**  **Miért jelenik meg pára az edény fedelén, amikor főzünk?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * Mérőpohár * Folyadékhőmérő * Fém fedőlap * Forrásálló edény * Bunsen-égő vagy más hőforrás * Fémcsipesz   **A kísérlet végrehajtása**:   * Óvatosan melegítsd a vizet a mérőpohárban. * Folyamatosan figyeld a víz hőmérsékletét a folyadékhőmérővel. * Amikor a víz gyöngyözni kezd, takard le egy fém fedőlappal. * Kis idő múlva, óvatosan emeld meg a fedőlapot fémcsipesszel. * Figyeld meg, mi történik!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**    **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **A pára nyomában** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Mi történik, amikor leheletet fújsz az üvegfelületre?Miért jelenik meg a pára az üveg felületén?Hogyan befolyásolja az ujjnak a lehelet nyomát az üveg felületén?Miért tűnik el a pára az ujjad nyomán?Miért nem látható a pára az üveg teljes felületén?Milyen más felületeket lehetne tesztelni a lehelet kimutatására?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A pára a hideg üvegfelületen lecsapódik. 2. Az ujj nyomán a pára eltűnik, ami tiszta csíkot hagy. 3. Az üvegfelület hőmérséklete befolyásolja a lecsapódás mértékét. 4. Az ujjlenyomat könnyen észlelhető, mivel a pára eltűnik az érintett területen. 5. A pára eltűnése gyorsan megtörténik, ha a felület tiszta.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy megvizsgáljuk az ujj nyoma alatt eltűnő pára mintázatát és tisztaságát. Ha a feltételezések helyesek, az ujj nyoma jól látható és a pára eltűnik.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * Ablaküveg vagy tükör   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek az ablaküvegre vagy egy tükörre leheletet fújnak, amelyből pára jelenik meg a felületen. * Az ujjukkal végighúzzák a lehelt részen, és megfigyelik, hogy az ujj nyomán egy tiszta csík jelenik meg, ahol a pára eltűnt.   **A kísérlet értékelése:**  Amikor leheltél az üvegre vagy tükörre, az üveg bepárásodott. Amikor végighúztad az ujjad, a pára eltűnt, és egy tiszta csík maradt.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | Amikor leheltünk az üvegre vagy tükörre, a kilélegzett levegőben lévő vízgőz az üveg hideg felületén kondenzálódott, apró vízcseppek formájában megjelenve. Amikor ujjunkkal végighúztunk a felületen, eltávolítottuk a kondenzált vízcseppeket, tiszta csíkot hagyva magunk után. Az élőlények, beleértve az embereket és az állatokat, folyamatosan párologtatnak, amit a bőrükön keresztül is végeznek. A kilélegzett levegő vízgőzt tartalmaz, amely hideg felületeken kondenzálódik. Ez a jelenség jól megfigyelhető, amikor a leheletünket üveg vagy tükör felületére irányítjuk. | A leheletedben lévő pára (vízgőz) az üveg hideg felületén lecsapódik, és apró vízcseppeket képez, amit bepárásodásnak hívunk. Az ujjaddal letörölted ezeket a cseppeket, ezért lett tiszta a felület. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **A pára nyomában** |  |
| **Kérdés**  **Miért párásodik be a hideg ablaküveg, ha rálehetünk?**  **Miért tűnik el az a pára, ha az ablaküvegen végighúzom az ujjamat?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * Ablaküveg vagy tükör   **A kísérlet végrehajtása**:   * Lehelj az ablaküvegre vagy egy tükörre! (A leheletedből származó pára egy rétegben megjelenik az üveg felületén.) * Húzd végig az ujjad a lehelt részen! (Figyeld meg, hogy az ujjad nyomán egy tiszta csík jelenik meg, ahol a pára eltűnt.)   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **A Párologtató Növény** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért van szükség az átlátszó nejlonzacskóra a növény felett?Mi történik a növény levegő páratartalmával, amikor lezárjuk a zacskóval?Hogyan befolyásolja a zacskó zártsága a növény állapotát?Miért fontos, hogy a zacskó légmentesen záródjon?Mi történik, ha a zacskót nem szorosan kössük a cseréphez?Mit észlelsz, amikor a növényt néhány órára vagy egy napra lezárjuk a zacskóval?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. Az átlátszó nejlonzacskó légmentesen zárja le a növényt, ami párát von el. 2. A növényből kipárolgó víz lecsapódik a zacskó belső falán. 3. A növény vízellátottsága befolyásolja a zacskó belsejében képződő pára mennyiségét. 4. A zacskó alatt a levegő páratartalma magasabb lesz, mint a szobában. 5. A növény állapota befolyásolja a lecsapódás mértékét.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy megfigyeljük a zacskó belső falán képződő pára mennyiségét és eloszlását. Ha a feltételezések helyesek, a zacskó belsejében több pára lesz, mint a szobai levegőben.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * Cserepes növény * Vízkanna vagy pohár víz * Átlátszó nejlonzacskó * Kötözőanyag (például zsinór vagy gumiszalag)   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek alaposan megöntözik a cserepes növényt, hogy a talaj jól átnedvesedjen. * Egy átlátszó nejlonzacskót húznak a növényre, ügyelve arra, hogy ne sértsék meg a növényt. * A zacskó alját szorosra kötik a cseréphez, hogy légmentesen záródjon. * A növényt néhány órán vagy egy napon át hagyják így, majd figyelik, mi történik.   **A kísérlet értékelése:**  A nejlonzacskó belső felületén megjelent vízcseppek a növény párologtatási folyamatának bizonyítékai.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A növények a fotoszintézis és légzés során vizet párologtatnak a leveleiken keresztül. Az átlátszó nejlonzacskó lehetővé teszi a vízgőz felhalmozódását és kondenzálódását a zacskó belső felületén. Ez a kísérlet szemlélteti a növények párologtatását és a víz körforgását. | Néhány óra múlva észre fogod venni, hogy a nejlonzacskó belső felületén apró vízcseppek jelentek meg. A növény levelei vizet párologtatnak. Ez a vízgőz a nejlonzacskó belső felületén kicsapódik, és apró vízcseppekké alakul. | |

**Tanulói változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **A párologtató növény** |  |
| **Kérdés**  **Miért gyűlik össze nedvesség a nejlonzacskó belső oldalán az általa letakart növény fölött?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * Cserepes növény * Vízkanna vagy pohár víz * Átlátszó nejlonzacskó * Kötözőanyag (például zsinór vagy gumiszalag)   **A kísérlet végrehajtása**:   * Öntözd meg a cserepes növényt alaposan, hogy a talaj jól átnedvesedjen. * Óvatosan húzz rá egy átlátszó nejlonzacskót a növényre. Ügyelj arra, hogy ne sértsd meg a növényt. * A zacskó alját szorosan kösd a cseréphez egy zsinórral vagy gumiszalaggal, hogy légmentesen záródjon. * Hagyd így a növényt néhány órán vagy egy napon át, majd figyeld meg, mi történik.   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mini víztisztitó** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért fontos, hogy a kavicsokat alaposan megmossuk folyó víz alatt?Miért használunk lyukas poharakat a szűréshez?Miért fontos, hogy gézlappal takarjuk le a lyukakat? Mi történik, amikor a sáros vizet a kavicsos pohárba öntjük?Hogyan változik a víz tisztasága, amikor átfolyik a különböző rétegeken? Miért fontos, hogy több réteget használjunk a víz szűrésére?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A kavics és homok rétegek szűrőként működnek. 2. A gézlappal borított lyukak megakadályozzák a nagyobb szennyeződések átjutását. 3. A sáros víz tisztábbá válik, amikor átfolyik a rétegeken. 4. A különböző rétegek hatékonyan eltávolítják a szennyeződéseket a vízből. 5. A víz színének változása jelzi a szennyeződések eltávolítását.   **A feltételezés ellenőrzése:**   * A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy megvizsgáljuk a víz tisztulását a rétegeken való áthaladás után. * Ha a feltételezések helyesek, a végső víz tisztább lesz, mint a kiinduló sáros víz.   **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * Apró kavicsok * Homok * Gézlapok * 1 befőttesüveg * 3 műanyag pohár * Sáros, koszos víz (kiegészíthető korhadt fadarabokkal, apró falevelekkel, pehelytollakkal) * Ceruza   **A kísérlet végrehajtása:**   * A diákok a kavicsokat folyó víz alatt alaposan megmossák, hogy eltávolítsák a szennyeződéseket. * A három műanyag pohár alját lyukasztják ki, hogy a víz át tudjon folyni rajtuk. * Mindegyik lyukat gézlappal takarják le, hogy a szennyeződések ne jussanak át rajta. * Az első poharat félig kavicsokkal, a másodikat félig homokkal töltik meg. A harmadik pohár aljára több réteg gézlapot tesznek. * A poharakat egymásba helyezik, úgy, hogy a kavicsos pohár legyen a legfelül, a gézlapos pedig alul. * Az így kapott „tornyot” egy befőttesüvegbe állítják, hogy a víz át tudjon folyni rajta. * Sáros vizet öntenek a legfelső pohárba, és figyelik, ahogy a víz áthalad a rétegeken és tisztább lesz.   **A kísérlet értékelése:**  A sáros víz átfolyt a kavicsokon, a homokon és a gézlapon, és amikor a befőttesüvegbe ért, sokkal tisztább lett.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A szennyezett víz átáramlása a különböző szűrőrétegeken (kavics, homok és gézlap) jelentősen tisztább vizet eredményezett a befőttesüvegben, mivel a különböző rétegek mechanikusan kiszűrték a szilárd szennyeződéseket. A kavicsok, homok és gézlap együttesen többféle szűrési mechanizmust alkalmaztak: mechanikai szűrés, ahol a nagyobb szennyeződések fennakadtak a kavicsokon, a homok finomabb részecskéi kiszűrték a kisebb szennyeződéseket, és a gézlap végső szűrőként szolgált. Ez a modell kicsiben demonstrálja a természetes és mesterséges víztisztító rendszerek alapelveit, bár az így megtisztított víz továbbra sem iható, mivel mikrobiológiai fertőtlenítés nem történt. | A kavicsok, a homok és a gézlap mind segítettek kiszűrni a szennyeződéseket a vízből. Ez hasonlóan működik, mint a nagy víztisztító berendezések, amelyek megtisztítják a vizet, mielőtt eljutna hozzánk. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mini víztisztitó** |  |
| **Kérdés**  **Hogyan tudjuk a legjobban megtisztítani a sáros vizet kavics, homok és géz segítségével?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * Apró kavicsok * Homok * Gézlapok * 1 befőttesüveg * 3 műanyag pohár * Sáros, koszos víz (kiegészíthető korhadt fadarabokkal, apró falevelekkel, pehelytollakkal) * Ceruza   **A kísérlet végrehajtása**:   * Alaposan mosd át a kavicsokat folyó víz alatt, hogy eltávolítsd a szennyeződéseket. * Lyukaszd ki a 3 műanyag pohár alját úgy, hogy egy ceruza beleférjen. Ezzel biztosítod, hogy a víz át tudjon folyni rajtuk. * Mindegyik lyukat takard le gézlappal, hogy a szennyeződések ne jussanak át rajta. * Az első poharat töltsd meg félig kavicsokkal, a másodikat félig homokkal. A harmadik aljára tegyél több rétegben gézlapot. * Helyezd egymásba a poharakat úgy, hogy a kavicsos pohár legyen legfelül, a gézlapos pedig legalul. * Az így kapott "tornyot" állítsd bele a befőttesüvegbe, hogy a víz át tudjon folyni rajta. * Öntsd a legfelső pohárba a sáros vizet, és figyeld meg, ahogy a víz áthalad a rétegeken és tisztább lesz.   **Vigyázat! A kísérlet során megtisztított vizet ne idd meg, hiszen nincs fertőtlenítve! Még tele lehet baktériumokkal, amitől megbetegedhetsz!**  **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vizi felfedezés** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért fontos, hogy különböző helyekről gyűjtsünk vízmintákat?Miért szükséges a vízminták színének és tisztaságának megfigyelése?Hogyan befolyásolják a vízminták környezeti tényezői azok tisztaságát?Miért használunk nagyítót a vízminták alaposabb vizsgálatához?Miért fontos a vízminták összehasonlítása a csapvízzel?Milyen szennyeződések lehetnek a vízmintákban, és miért fontos észlelni őket?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A vízminták színének és zavarosságának eltérései tükrözik a szennyezettséget. 2. A szilárd anyagok jelenléte befolyásolja a víz átlátszóságát. 3. A csapvíz viszonyítási alapként szolgál a többi vízminta tisztaságához. d. A különböző vízminták szennyezettsége a víz eredetének és környezetének következménye. 4. A növényi maradványok és más részecskék befolyásolják a víz minőségét   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy összehasonlítjuk a különböző vízminták tisztaságát és szennyezettségét a csapvízzel. Ha a feltételezések helyesek, a csapvíz lesz a legnagyobb átlátszóságú és a legkevésbé szennyezett.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * Vízminták gyűjtéséhez szükséges edények (tiszta üvegek vagy műanyag palackok) * Nagyító * Csapvíz mintája * Papír és toll jegyzeteléshez   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek kirándulásra mennek, és vízmintákat gyűjtenek különböző helyekről, például tóból, pocsolyából, folyóból, csatornából vagy kútból. * Minden mintát külön edénybe gyűjtik, és címkézik fel. * A vízmintákat hazaérkezés után egy asztalra helyezik, és készítenek egy mintát a csapvízből is az összehasonlítás céljából. * A mintákat szabad szemmel vizsgálják, és feljegyzik, melyik minta mennyire átlátszó vagy zavaros, milyen színű, és látnak-e benne szilárd anyagokat. * Nagyítót használnak az alaposabb vizsgálathoz, és keresnek apró részecskéket. * A különböző vízmintákat összehasonlítják egymással és a csapvízzel, és megvitatják, mi lehet az oka a különbségeknek.   **A kísérlet értékelése:**  A különböző forrásokból származó vízminták szabad szemmel és nagyítóval történő vizsgálata során jelentős különbségeket találtunk azok tisztaságában és szennyezettségében. Ezeket a mintákat összehasonlítottuk a csapvízzel, amely viszonylag tiszta volt.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A különböző forrásokból származó vízminták szabad szemmel és nagyítóval történő vizsgálata során jelentős különbségeket találtunk azok tisztaságában és szennyezettségében. Ezeket a mintákat összehasonlítottuk a csapvízzel, amely viszonylag tiszta volt. A vízminták tisztaságát befolyásoló tényezők közé tartozik a vízforrás környezete, az emberi tevékenységek (például szennyezés vagy mezőgazdasági tevékenységek), valamint a természetes szennyezők jelenléte (például iszap, növényi maradványok). A csapvíz rendszerint tisztább, mert különböző szűrési és tisztítási folyamatokon megy keresztül, mielőtt eljutna a háztartásokba. | A víz tisztasága függ attól, hogy honnan származik és milyen környezeti hatások érik. Például egy folyó vagy pocsolya vize lehet zavarosabb, mert sok szennyeződés kerülhet bele a környezetből. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vizi felfedezés** |  |
| **Kérdés**  **Miért eltérő a különböző helyekről gyűjtött vízminták tisztasága?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * Vízminták gyűjtéséhez szükséges edények (tiszta üvegek vagy műanyag palackok) * Nagyító * Csapvíz mintája * Papír és toll jegyzeteléshez   **A kísérlet végrehajtása**:   * Menjetek el kirándulni a környékre és gyűjtsetek vízmintákat különböző helyekről, például egy tóból, pocsolyából, folyóból, csatornából vagy kútból. Minden mintát külön edénybe gyűjtsetek, és címkézzétek fel őket, hogy tudjátok, melyik honnan származik. * Hozzátok haza a vízmintákat és helyezzétek őket egy asztalra. Készítsetek egy mintát a csapvízből is, hogy legyen összehasonlítási alapotok. * Vizsgáljátok meg a vízmintákat szabad szemmel. Jegyezzétek fel, hogy melyik minta mennyire átlátszó vagy zavaros, milyen színű, és láttok-e benne szilárd anyagokat, például iszapot, növényi maradványokat vagy más szennyeződéseket. * Használjatok nagyítót a vízminták alaposabb vizsgálatához. Keressetek apró részecskéket, amelyek szabad szemmel nem láthatók. Jegyezzétek fel, amit találtok. * Hasonlítsátok össze a különböző vízmintákat egymással és a csapvízzel. Jegyezzétek fel, melyik minta mennyire tiszta vagy szennyezett. Próbáljátok lerajzolni a látottakat. * Vitassátok meg a csoportban, hogy mi lehet az oka annak, hogy egyes vízminták tisztábbak vagy szennyezettebbek, mint mások. Gondoljatok arra, hogy a víz honnan származik, milyen környezet veszi körül, és milyen emberi vagy természeti hatások érhetik.   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tollúsztatás és Szappanvarázs** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Mi történik, amikor mosogatószert adunk a vízhez? Hogyan változik a toll mozgása a mosogatószeres vízben? Miért fontos, hogy mindkét tálban pehelytollat használjunk?Miért figyeljük meg a tollakat mindkét tálban?Mi történik a tollakkal, amikor mosogatószert adunk hozzá?Milyen hatással van a mosogatószer a víz felületére és a tollak mozgására?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   * 1. A mosogatószer csökkenti a felület feszültségét, így a tollak jobban terjednek a mosószeres vízben.   2. A mosogatószer hozzáadása segíti a tollak lebegését.   3. A tollak a mosószeres vízben jobban eloszlanak, mint a sima vízben.   4. Az ételszennyeződés a tollak lebegésére nincs hatással a mosószeres vízben.   5. Az eltérő viszkozitású folyadékok eltérő hatással vannak a tollakra.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy megfigyeljük a tollak viselkedését a mosogatószeres és a sima vízben. Ha a feltételezések helyesek, a tollak jobban fognak lebegni és szétterjedni a mosogatószeres vízben.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * 2 db tál * Víz * Mosogatószer * 2 db pehelytoll   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek két tálba vizet öntenek. * Az egyik tálba néhány csepp mosogatószert csepegtetnek. * Mindkét tálba egy-egy pehelytollat helyeznek, és megfigyelik, mi történik a tollakkal mindkét tálban.   **A kísérlet értékelése:**  A kísérlet során a tiszta vízben lévő pehelytoll úszott a víz felszínén, míg a mosogatószeres vízben lévő toll elvesztette a víztaszító képességét, átázott és elsüllyedt.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A tollak víztaszító képessége a felületükön lévő olajos rétegnek köszönhető, amely taszítja a vizet. A mosogatószer felületaktív anyagai megszüntetik ezt a víztaszító réteget, csökkentve a víz felszíni feszültségét, és lehetővé téve, hogy a víz behatoljon a tollak közé, így azok átáznak. A kísérlet rámutat arra, hogy a szennyező anyagok, például a mosogatószer, komoly hatással lehetnek a vízimadarak életére. A madarak tollai természetes víztaszító réteggel rendelkeznek, amely segíti őket a vízen való úszásban és a testük szigetelésében. Ha ez a réteg megsérül, például szennyeződés miatt, a tollak átáznak, és a madarak nem tudják fenntartani testhőmérsékletüket, valamint nem tudnak hatékonyan úszni vagy repülni, ami életveszélyes helyzetet teremt számukra. | Amikor beletettük a tollakat a tálakba, a tiszta vízben lévő toll úszott a víz tetején, míg a mosogatószeres vízben lévő toll elázott és elsüllyedt. A tiszta vízben a tollak a felületükön lévő zsíros anyagok miatt taszítják a vizet, másrészt a víz nagy felületi feszültsége miatt úsznak a víz tetején. A mosogatószeres vízben viszont a mosogatószer egyrészt megváltoztatja a víz felületi feszültségét (csökkenti) másrészt a tollakon lévő zsíros anyagokat is leoldja kis zsírcseppek formájában, ami miatt a toll védtelenné válik a vízzel szemben és elázik, lesüllyed. Ez fontos, mert a vízimadarak tollai hasonló módon viselkednek.. Ha a tollak átáznak, a madarak nem tudnak úszni és repülni, ami veszélyezteti az életüket, hiszen így nem tudnak elrejtőzni illetve táplálékot sem tudnak maguknak szerezni. | |

**Tanulói változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tollúsztatás és szappanvarázs** |  |
| **Kérdés**  **Miért repülnek nehezebben a vízi madarak, ha mosószerrel vagy olajjal szennyezik a vizet, ahol élnek?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * 2 db tál * Víz * Mosogatószer * 2 db pehelytoll   **A kísérlet végrehajtása**:   * Önts vizet mindkét tálba. * Az egyik tálba cseppents néhány csepp mosogatószert. * Mindkét tálba helyezz egy-egy pehelytollat. * Figyeld meg, mi történik a tollakkal mindkét tálban!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Lebegő citrusok** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Melyik apró tárgyak úsznak a vízen, és melyek süllyednek el? Miért gondolod így?Hogyan befolyásolja a különböző anyagok sűrűsége a tárgyak úszását? Mi történik a mandarin, narancs és citrom úszásával, amikor a héjat eltávolítjuk? Milyen különbségek vannak a különböző gyümölcsök viselkedésében a vízben hámozás előtt és után?Miért úszik egy gyümölcs a vízen, míg más gyümölcsök elsüllyednek? Hogyan változik a gyümölcsök úszása, ha eltávolítjuk a héjat, és miért?Milyen szerepet játszik a gyümölcsök héja a vízben való úszásukban? Hogyan befolyásolja a gyümölcsök belső szerkezete az úszó- vagy süllyedő képességüket?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   * 1. A vízen úszó tárgyak anyaga befolyásolja, hogy elsüllyednek-e vagy sem.   2. A hámozott gyümölcsök sűrűsége eltér a hámozottakétól, ami hatással van az úszásra.   3. Az érett gyümölcsök eltérő úszási tulajdonságokat mutatnak.   4. A hámozott gyümölcsök könnyebbek lehetnek, mint a hámozottak, ezért jobban úsznak.   5. A gyümölcs héja hozzájárul az úszási képességhez.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy megfigyeljük, hogyan változik a gyümölcsök úszási képessége a hámozás előtt és után. Ha a feltételezések helyesek, a hámozott gyümölcsök többsége úszni fog, míg a hámozottak süllyednek.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * egy vízzel töltött nagyobb tál, vagy üvegváza * egy citrom, narancs, mandarin * Különböző anyagból készült apró tárgyak (például gombok, érme, tollkupak, parafadugó, műanyag játék) * egy kés   **A kísérlet végrehajtása:**   * A diákok különböző anyagokból készült apró tárgyakat helyeznek a tálba, hogy kitalálják, mi úszik a vízen, és mi fog elsüllyedni. * A próbát egy nagy vízzel töltött tálban végzik. * Mandarint, narancsot vagy citromot is elővesznek, és átgondolják, melyik úszik és melyik merül el. * Ezután megpróbálják, és figyelik, mi történik. * A gyümölcsöket alaposan hámozzák, eltávolítva a fehér héjat, majd újra megnézik, melyik úszik és melyik merül el, végül visszateszik a vízbe.   **A kísérlet értékelése:**  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A citrusos gyümölcsök héjában rengeteg apró lyuk van, amiben levegő tapad meg, és mint egy úszógumi fenntartja az amúgy nagy súlyú gyümölcsöt a víz felszínén.  Amint eltávolítjuk a héját rögtön lesüllyed az edény aljára. | A kísérletben lévő gyümölcsök héjastól úsznak víz felszínén. Miután meghámoztuk őket, némelyik elsüllyedt. Héjuk ugyanis sok levegőt tartalmaz, ami segít nekik a vízen úszni. Amikor eltávolítjuk a héjat, a levegő már nincs ott, így a gyümölcs nehezebb lesz és elsüllyed. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| Lebegő citrusok |  |
| **Kérdés**  **Miért úszik a vízben a héjas narancs és miért süllyed el, ha meghámozzuk?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * egy vízzel töltött nagyobb tál, vagy üvegváza * egy citrom, narancs, mandarin * Különböző anyagból készült apró tárgyak (például gombok, érme, tollkupak, parafadugó, műanyag játék) * egy kés   **A kísérlet végrehajtása**:   * Tegyünk egy csomó különböző anyagból készült apró tárgyat a gyermekek elé. * Találgass, hogy mi úszik ezekből a vízen, és mi fog elsüllyedni. * Próbáljuk ki egy nagy vízzel töltött tálban. * Most vegyél elő egy mandarint, narancsot vagy citromot, vagy akár mindhármat. * Gondold át újra, hogy melyik úszik és melyik merül? * Próbáljátok ki! Figyeljétek meg mi történik! * Most hámozzuk meg jó alaposan, eltávolítva a fehér héjat is (itt megbukhat a dolog, ha nem vagyunk elég alaposak). * Gondold át újra, hogy melyik úszik és melyik merül? * Engedjük vissza a vízbe!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kisvulkán** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért jön létre a "vulkán" hatás, amikor az ecetet hozzáadjuk a szódabikarbónához?Milyen szerepe van a piros színű ételfestéknek a láva kinézetében?Hogyan befolyásolja a mosogatószer a láva működését és a buborékok képződését? Miért szükséges a homok és a szódabikarbóna keveréke a kísérlet sikeréhez? Hogyan változik a vulkán hatása, ha az ecet és a szódabikarbóna arányát módosítjuk? Miért fontos a víz hozzáadása a homokhoz, és hogyan befolyásolja a vulkán formáját?Milyen fizikai és kémiai folyamatok zajlanak le a láva kiáramlásakor?Hogyan lehetne a kísérletet még látványosabbá tenni, és miért?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A szódabikarbóna és az ecet reakcióba lépnek, habot és „láva” hatást létrehozva. 2. A mosogatószer fokozza a „láva” hatást, mivel a habot stabilizálja. 3. Az ételfesték színét a reakció során megőrzi. 4. A homok és a víz álcázza a „vulkán” megjelenését. 5. A reakció sebessége és intenzitása a szódabikarbóna és ecet mennyiségétől függ.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy figyeljük a „láva” reakció intenzitását és színét. Ha a feltételezések helyesek, a szódabikarbóna és az ecet reakciója látványos lesz, és a mosogatószer segíti a hab stabilitását.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * szódabikarbóna * ecet * piros ételfesték * homok * kavicsok * mosogatószer * pipetta * szűk szájú kis üveg * tálca * kávéskanál   **A kísérlet végrehajtása:**   * Helyezd a kis, szűkszájú üveget a tálca közepére! * Kezdd el a homokot köré pakolni, úgy, hogy a végére úgy nézzen ki, mint egy hegy, közepén egy kráterrel! (Ha szükséges önts egy kis vizet a homokra és így kezdd el az üveg köré rakni.) * Ezután jön a láva elkészítése. Tegyél két-három kávéskanál szódabikarbónát a befőttesüvegbe, majd csorgass rá mosogatószert. * Önts egy pohárba ecetet, majd csepegtess bele egy kis piros színű ételfestéket, majd kavard össze! * Ha elkészültél, ebből a piros színű oldatból lassan, óvatosan önts egy keveset a befőttes üvegbe, és már láthatod is, amint a „láva” elindul kifelé és szépen lefolyik a hegy oldalán.   **A kísérlet értékelése:**  A szódabikarbóna reakcióba lép az ecetben lévő ecetsavval, és ennek hatására szén-dioxid (CO2) szabadul fel, és tör a felszínre a „láva”.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A szódabikarbóna és az ecet közötti sav-bázis reakció során szén-dioxid (CO2) gáz szabadul fel, amely habzást és buborékképződést eredményez. A keletkező gáz felfelé nyomja a folyadékot, és így jön létre a vulkánkitörés illúziója. A szódabikarbóna (nátrium-hidrogénkarbonát) és az ecet (ecetsav) kémiai reakcióba lépnek egymással, amelynek eredményeként szén-dioxid gáz (CO2), víz és nátrium-acetát keletkezik. A szén-dioxid gáz felelős a látványos "kitörésért". | Amikor az ecetet beleöntötted a szódabikarbónás üvegbe, egy izgalmas kitörést láthattál, mintha egy igazi vulkán működne! A "láva" piros volt, és szépen folyt le a "hegy" oldalán. A szódabikarbóna és az ecet találkozásakor egy különleges reakció történik. Ez a reakció sok buborékot és habot hoz létre, amely felfelé nyomja a folyadékot, mintha láva törne ki a vulkánból. | |

**Tanulói változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kisvulkán** |  |
| **Kérdés**  **Hogy működik a vulkán? Hogyan tudunk egy vulkánt modellezni?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * szódabikarbóna * ecet * piros ételfesték * homok * kavicsok * mosogatószer * pipetta * szűk szájú kis üveg * tálca * kávéskanál   **A kísérlet végrehajtása**:   * Helyezd a kis, szűkszájú üveget a tálca közepére! * Kezdd el a homokot köré pakolni, úgy, hogy a végére úgy nézzen ki, mint egy hegy, közepén egy kráterrel! (Ha szükséges önts egy kis vizet a homokra és így kezdd el az üveg köré rakni.) * Ezután jön a láva elkészítése. Tegyél két-három kávéskanál szódabikarbónát a befőttesüvegbe, majd csorgass rá mosogatószert. * Önts egy pohárba ecetet, majd csepegtess bele egy kis piros színű ételfestéket, majd kavard össze! * Ha elkészültél, ebből a piros színű oldatból lassan, óvatosan önts egy keveset a befőttes üvegbe, és már láthatod is, amint a „láva” elindul kifelé és szépen lefolyik a hegy oldalán.   Hogy még inkább élethű legyen a terep, a vulkán köré rakhatsz kavicsokat, dinó és ősember figurákat. Tehetsz még egy kis faágat, egy befőttes üveg tetejébe vizet, mintha egy tó is lenne a vulkánod mellett  **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

T**anári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vöröskáposzta** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Milyen kémiai reakciókat figyelhetünk meg a káposztalé és a pezsgőtabletta összeadásakor? Hogyan változik a káposztalé színe a pezsgőtabletta hatására?Miért használunk káposztalevet indikátorként a kísérletben? Milyen kémiai anyagok vannak a pezsgőtablettában, amelyek reakcióba lépnek a káposztalével? Hogyan befolyásolja a pezsgőtabletta oldódási sebessége a színváltozást? Miért fontos a szűrés lépése a kísérlet előtt?Milyen hatással van a pezsgőtabletta buborékainak képződése a kísérlet vizuális eredményére?Hogyan lehetne a kísérletet további színváltozásokkal bővíteni?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A pezsgőtabletta szénsavat bocsát ki, ami buborékokat képez. 2. A káposztalé indikátorként működik, változtatva színét a pezsgőtablettával érintkezve. 3. A színváltozás jelzi a szénsav jelenlétét a káposztalében. 4. A pezsgőtabletta gyorsan reagál, és a színváltozás azonnal észlelhető. e. A színváltozás intenzitása a pezsgőtabletta mennyiségétől függ.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy megfigyeljük a színváltozást a pezsgőtabletta hozzáadása után. Ha a feltételezések helyesek, a káposztalé színe megváltozik a pezsgőtabletta reakciója következtében.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * Vöröskáposzta * Turmixgép vagy reszelő * Víz * Szűrő * Átlátszó pohár * Pezsgőtabletta (helyette ecet és mosószer is használható)   **A kísérlet végrehajtása:**   * A diákok vöröskáposzta néhány levelét teszik egy turmixgépbe, vagy alaposan reszelik le. * Annyi vizet öntenek rá, hogy ellepje a káposztaleveleket. * Óvatosan turmixolják össze a keveréket. * A turmixolt káposztát egy nagyobb edénybe szűrik le, és a kapott káposztalevet a továbbiakban használják. * Egy kis átmérőjű átlátszó pohárba kb. harmadáig káposztalevet öntenek. * A pohárba egy kis darab (negyed) pezsgőtablettát dobnak, és figyelik a változást.   **A kísérlet értékelése:**  Amikor beledobtad a pezsgőtablettát a káposztalébe, a színe megváltozott, és buborékok jelentek meg. Olyan volt, mintha a káposztalé varázslatosan megszínesedett volna!  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A pezsgőtabletta hozzáadásakor a káposztalé színe megváltozott, és pezsgés jelent meg vagyis szén-dioxid gáz keletkezett. A vöröskáposzta természetes indikátor, amely a pH változására különböző színeket mutat. A vöröskáposzta lila színét egy vegyület, az antocián okozza. A pezsgőtabletta tartalmaz savanyú anyagokat, például citromsavat, amit a káposztaléhez adva annak megváltozik a színe. A pezsgőtabletta oldódása során gáz is fejlődik, ugyanaz, mint amit mi kilélegzünk: szén-dioxid. A szén-dioxid keletkezése miatt pezseg az oldat. | A pezsgőtabletta olyan anyagokat tartalmaz, amelyek reakcióba lépnek a káposztalé anyagaival, és ez a reakció megváltoztatja a színét. Emellett a pezsgőtabletta buborékokat is létrehoz, amelyek izgalmas látványt nyújtanak. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vöröskáposzta** |  |
| **Kérdés**  **Miért változik meg a vöröskáposztalé színe, amikor hozzáadunk egy pezsgőtablettát?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * Vöröskáposzta * Turmixgép vagy reszelő * Víz * Szűrő * Átlátszó pohár * Pezsgőtabletta (helyette ecet és mosószer is használható)   **A kísérlet végrehajtása**:   * **Káposztalé készítése:** * Vöröskáposzta pár levelét tedd egy turmixgépbe vagy alaposan reszeld le. * Önts rá annyi vizet, hogy ellepje a káposztaleveleket. * Óvatosan turmixold össze. * **Káposztalé szűrése:** * Szűrd le a turmixolt káposztát egy nagyobb edénybe. A kapott káposztalevet fogjuk a továbbiakban használni. * **Káposztalé öntése:** * Egy kis átmérőjű átlátszó pohárba önts kb. harmadáig káposztalevet. * **Pezsgőtabletta hozzáadása:** * Kis darab (negyed) pezsgőtablettát dobj bele a pohárba, és figyeld meg a változást!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Lávalámpa** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért képez rétegeket az étolaj a víz fölött, és hogyan hat ez a színkeveredésre?Hogyan hat a pezsgőtabletta az olaj és víz keverékére?Miért fontos, hogy a pezsgőtablettát négy darabra törjük a kísérlet során? Milyen hatással van az ételfesték az olajrétegre és a víz színére? Hogyan befolyásolja a pezsgőtabletta reakciója a lávalámpa megjelenését?Miért nem keveredik a víz és az olaj, és hogyan hat ez a kísérlet eredményére? Hogyan működik a lávalámpa elve, és milyen fizikai jelenségeket használ ki?Mi történik, ha a kísérlet során a víz mennyiségét vagy az olaj réteg vastagságát módosítjuk?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. Az étolaj és a víz nem keveredik, és külön rétegeket alkotnak. 2. A pezsgőtabletta a víz alatti rétegbe süllyed, és szén-dioxidot bocsát ki. c. A szén-dioxid buborékokat képez az olajban, amelyek a víz felületén keresztül emelkednek. 3. A buborékok hatással vannak az olaj rétegének megjelenésére. 4. Az ételfesték színe a buborékok által szállítva változik.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy figyeljük a pezsgőtabletta reakcióját az olaj és a víz rétegén keresztül. Ha a feltételezések helyesek, buborékok keletkeznek az olaj rétegben, és a szín változik.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * Víz * Étolaj * Ételfesték * Pezsgőtabletta * Pipetta * Kémcső   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek egy poharat készítenek elő, és vizet töltenek bele, körülbelül három centiméter magas vízoszlopot képezve. * Az ételfestéket csepegtetik a vízbe, és alaposan összekeverik a festéket a vízzel. * Ezután étolajat öntenek a pohárba, körülbelül négyszer annyi olajat, mint víz. * Megfigyelik, hogy a víz és az étolaj két külön réteget alkot, a víz alul van, az olaj felül. * Egy pezsgőtablettát négybe törnek, és belehelyezik a pohárba. * Megfigyelik a házi lávalámpa működését.   **A kísérlet értékelése:**  Az olaj könnyebb, mint a víz, ezért a víz felett „lebeg”. A pezsgőtabletta elég nehéz, lesüllyed, majd feloldódik a vízben, szén-dioxid (CO2) szabadul fel. A keletkező gáz buborékokat képez a színes vízben, amik fel-le mozognak az olajban.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A pezsgőtabletta vízzel érintkezve szén-dioxid gázt termel, amely buborékok formájában jelenik meg. Ezek a buborékok felúsznak az olajon keresztül, majd a gáz kiszabadulásával a víz visszasüllyed, létrehozva egy ciklikus mozgást, amely a lávalámpa működését idézi. A pezsgőtabletta sav-bázis reakciót indít el a vízben, szén-dioxid gázt termelve. A víz és az olaj sűrűségének különbsége miatt ezek a gázbuborékok feljebb emelik a vízcseppeket az olajban, majd a gáz kiszabadulása után a vízcseppek visszaesnek. Ez a folyamat addig tart, amíg a pezsgőtabletta teljesen fel nem oldódik, és a gáztermelés meg nem szűnik. | Amikor a pezsgőtabletta beleesik a vízbe, buborékok képződnek, amelyek feljönnek az olajon keresztül. Ez hasonlít egy lávalámpa működéséhez, ahol a buborékok mozognak fel és le.A pezsgőtabletta vízzel való reakciója miatt szén-dioxid gáz buborékok keletkeznek. Ezek a buborékok könnyebbek, mint a víz, ezért felúsznak az olajon keresztül. Amikor a buborékok elérik a tetejét, a gáz kiszabadul, és a víz visszasüllyed. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Lávalámpa** |  |
| **Kérdés**  **Hogy működik a lávalámpa?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * Víz * Étolaj * Ételfesték * Pezsgőtabletta * Pipetta * Kémcső   **A kísérlet végrehajtása**:   * Készíts elő egy poharat! * A pohárba tölts vizet! (Ne sokat, körülbelül három centiméter magas legyen a vízoszlop.) * Vedd élő az ételfestéket, és csepegtess a vízbe egy pár cseppet! (A kísérlethez bármilyen színű ételfestéket használhatsz, attól függ, hogy milyen színű lávalámpát szeretnél készíteni.) * Keverd össze a festéket a vízzel! * Most fogd az étolajat, és öntsd a pohárba! (Körülbelül négyszer annyi olajat önts a pohárba, mint vizet.) * Most azt láthatod, hogy a víz és az étolaj két külön réteget alkot. Alul van a víz, felül az olaj. * Vedd a pezsgőtablettát, törd négybe, és dobd bele a pohárba! * Figyeld meg, mi történik! El is készült a házi lávalámpa!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vizi zenekar** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Hogyan befolyásolja a pohárban lévő víz mennyisége a hangmagasságot?Milyen kapcsolat van a víz mennyisége és a kiadott hangok között? Miért adnak a poharak eltérő hangokat, és hogyan lehet ezt mérni? Hogyan befolyásolja a víz mennyisége a hang rezonanciáját a poharakban? Milyen tudományos elveket mutat be a víz mennyiségének hatása a hangmagasságra? Hogyan lehet a kísérletet pontosabban mérni és dokumentálni? Miért fontos, hogy minden pohár azonos típusú legyen a kísérlet során? Hogyan változik a hang intenzitása a víz mennyiségének növekedésével vagy csökkenésével?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A víz mennyisége befolyásolja a hang magasságát. 2. A kisebb vízoszlop mélyebb hangot ad, míg a nagyobb vízoszlop magasabb hangot ad. 3. A hangmagasság különbsége a víz mennyiségétől függ. 4. A víz szintje pontosan tükrözi a hangot, amelyet a poharak kiadnak. 5. A poharak hangereje és tónusai különböznek az eltérő vízszintek miatt.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy megfigyeljük a hangok magasságát a különböző vízszintek mellett. Ha a feltételezések helyesek, a víz mennyisége hatással lesz a hang magasságára.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * 6-8 egyforma üvegpohár * Víz * Kanál   **A kísérlet végrehajtása:**   * A diákok 6-8 egyforma üvegpoharat töltenek meg különböző mennyiségű vízzel. Ügyelnek arra, hogy legyen egy pohár, amelyikben alig van víz, és egy másik, amelyik majdnem tele van. * Óvatosan egy kanállal ütik meg egyenként a poharak oldalát, és figyelik a kiadott hangokat. Jegyzetelik a hangok magasságát. * A víz mennyiségét és a hangok magasságát összehasonlítják, és próbálják meghatározni, melyik pohár adja a legmagasabb és melyik a legmélyebb hangot.   **A kísérlet értékelése:**  A különböző mennyiségű vízzel töltött poharak megütése különböző frekvenciájú hangokat eredményezett.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A hanghullámok gyorsabban haladnak át az üveg falain, ha kevesebb víz van a pohárban, mivel a rezgés nem talál nagy akadályt. Ennek következtében magasabb hangot ad ki. Amikor több víz van a pohárban, a rezgés lassabb, mert a víz tömege nagyobb akadályt jelent a hullámok számára, így a hang mélyebb lesz. A frekvencia és a hangmagasság közötti kapcsolat alapján a kevesebb víz gyorsabb rezgést és magasabb hangot eredményez, míg a több víz lassabb rezgést és mélyebb hangot ad ki. | Amikor megütötted a különböző mennyiségű vízzel töltött poharakat, mindegyik pohár más hangot adott ki. A poharakban lévő víz mennyisége befolyásolja a hangot, amit kiadnak. Minél kevesebb a víz egy pohárban, annál magasabb hangot ad ki, és minél több a víz, annál mélyebb hangot hallasz. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vizi zenekar** |  |
| **Kérdés**  **Hogyan befolyásolja a pohárban lévő víz mennyisége a pohár által kiadott hang magasságát?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * 6-8 egyforma üvegpohár * Víz * Kanál   **A kísérlet végrehajtása**:   * Tölts meg 6-8 egyforma üvegpoharat úgy, hogy minden pohárban különböző mennyiségű víz legyen. Ügyelj arra, hogy legyen egy pohár, amelyikben alig van víz, és egy másik, amelyik majdnem tele van. * Óvatosan üsd meg egy kanállal egyenként a poharak oldalát, és figyeld meg a kiadott hangokat. Fülelj alaposan, és jegyezd meg a hangok magasságát. * Figyeld meg a víz mennyiségét és a hangok magasságát. Próbáld meg meghatározni, melyik pohár adja a legmagasabb és melyik a legmélyebb hangot.   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cukorszivárvány** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Hogyan változik a cukoroldatok színe a cukor mennyiségének változásával? Miért fontos a cukoroldatok fokozatos adagolása a kísérlet során?Hogyan alakítja a színezékek keverése a cukorszivárvány színárnyalatait?Milyen szerepe van a cukor koncentrációjának a színek szétválasztásában? Hogyan befolyásolja a cukoroldatok rétegezése a szivárvány kialakulását?Milyen hatással van a kémcső dőlésszöge a cukorszivárvány megjelenésére?Miért fontos a lassú adagolás a rétegek éles határvonalainak megőrzésében? Hogyan lehetne a kísérletet módosítani különböző színárnyalatokkal vagy koncentrációkkal?  **A gyerekek lehetséges feltételezései:**   1. A cukor mennyisége befolyásolja az oldat sűrűségét. 2. A különböző színű cukoroldatok különböző rétegeket alkotnak a kémcsőben. 3. Az ételfesték színeinek elrendezése világos színről sötét színre halad. d. A rétegek szépen elválnak egymástól a sűrűség különbsége miatt. 4. A cukorszivárvány formája és színe a színoldatok rétegződésének megfelelően változik.   **A feltételezés ellenőrzése:**  A kísérletet úgy lehet ellenőrizni, hogy megfigyeljük a színoldatok rétegeit a kémcsőben. Ha a feltételezések helyesek, a színek szépen elválnak egymástól és szivárványos mintát alkotnak  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * 7 darab 2 dl-es pohár * Teáskanál * 1 dl víz minden pohárhoz * Cukor * Ételfestékek (piros, sárga, kék) * Pipetták * Kémcső   **A kísérlet végrehajtása:**   A diákok hét darab 2 dl-es poharat és egy teáskanalat készítenek elő.   Cukrot adagolnak a poharakba az alábbiak szerint:   * Az első pohárba 12 teáskanál cukrot raknak. * A másodikba 10 teáskanál cukrot. * A harmadikba 8 teáskanál cukrot. * A negyedikbe 6 teáskanál cukrot. * Az ötödikbe 4 teáskanál cukrot. * A hatodikba 2 teáskanál cukrot. * A hetedik pohárba nem tesznek cukrot.    Minden pohárba 1 dl vizet töltenek.   Számozzák be a poharakat egytől hétig, és addig keverik a cukrot, amíg teljesen fel nem oldódik.   Színeket készítenek elő: piros ételfestéket sárgával keverve narancssárgát kapnak, kék ételfestéket sárgával zöldet, pirosat kékkel lilát.   A poharak színezése következik:   * Az első pohárba piros ételfestéket csepegtetnek. * A másodikba narancssárgát. * A harmadikba sárgát. * A negyedikbe zöldet. * Az ötödikbe világoskéket. * A hatodikba sötétkéket. * A hetedikbe lilát.    A kémcsövet megdöntve lassan, óvatosan belecsorgatják a pipetták segítségével a cukoroldatokat a kémcsőbe, először a pirosat, majd a narancssárgát, a sárgát, a zöldet, a világoskéket, a sötétkéket, végül a lilát.   Elkészül a cukorszivárvány!  **A kísérlet értékelése:**  A különböző mennyiségű cukrot tartalmazó oldatok és a színek szépen rétegesen helyezkednek el a kémcsőben, így szivárványt alkotnak.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A különböző cukorkoncentrációjú oldatok különböző sűrűsége miatt rétegesen helyezkednek el a kémcsőben, a nagyobb sűrűségű oldatok alul, a kisebb sűrűségűek felül. A kísérlet bemutatja, hogy az oldatok sűrűsége a benne oldott cukor mennyiségétől függ. A sűrűbb oldatok nagyobb tömeggel rendelkeznek térfogategységenként, ezért a kisebb sűrűségű oldatok fölé kerülnek. A hozzáadott színezékek vizuálisan is elkülönítik ezeket a rétegeket, így színes szivárványt kapunk. Ez a jelenség alapvető a folyadékok keveredésének és rétegződésének megértéséhez. | A különböző mennyiségű cukor miatt az oldatok sűrűsége eltérő lett. A legtöbb cukrot tartalmazó oldat a legnehezebb, ezért marad alul, míg a legkevesebb cukrot tartalmazó a legkönnyebb, ezért van felül. A színek pedig ezeket a rétegeket teszik láthatóvá, így egy szivárványt kapunk. | |

**Tanulói változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cukorszivárvány** |  |
| **Kérdés**  **Hogy tudunk létrehozni cukorszivárványt? Miért nem keverednek össze a különböző színű rétegek?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * 7 darab 2 dl-es pohár * Teáskanál * 1 dl víz minden pohárhoz * Cukor * Ételfestékek (piros, sárga, kék) * Pipetták * Kémcső   **A kísérlet végrehajtása:**   * Készíts elő hét darab 2 dl-es poharat és egy teáskanalat. * **Cukor adagolása:** * Az első pohárba rakj 12 teáskanál cukrot. * A másodikba 10 teáskanál cukrot. * A harmadikba 8 teáskanál cukrot. * A negyedikbe 6 teáskanál cukrot. * Az ötödikbe 4 teáskanál cukrot. * A hatodikba 2 teáskanál cukrot. * A hetedikbe ne tegyél cukrot. * **Vízzel keverés:** * Minden pohárba tölts 1 dl vizet. * Számozd be a poharakat egytől hétig. * Keverd addig a cukrot mindegyik pohárban, amíg teljesen fel nem oldódik. * **Színek előkészítése:** * A piros ételfestékhez csepegtess sárgát, hogy narancssárgát kapj. * A kék ételfestékhez csepegtess sárgát, hogy zöldet kapj. * A piros ételfestékhez csepegtess kéket, hogy lilát kapj. * **Színezés:** * Az első pohárba cseppents piros ételfestéket. * A másodikba narancssárgát. * A harmadikba sárgát. * A negyedikbe zöldet. * Az ötödikbe világoskéket. * A hatodikba sötétkéket. * A hetedikbe lilát. * **Cukorszivárvány elkészítése:** * Fogd meg a kémcsövet megdöntve. * Kezd el lassan, óvatosan belecsorgatni a pipetták segítségével a cukoroldatokat a kémcsőbe. Először a pirosat, majd a narancssárgát, a sárgát, a zöldet, a világoskéket, a sötétkéket, végül a lilát. * El is készült a cukorszivárvány!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **C, mint C-vitamin** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért kell egyforma mennyiségű vizet mérni a pohárba? Miért használunk Betadine-t a kísérlethez? Miért fontos, hogy minden vizsgálandó anyagból azonos mennyiséget facsarjunk? Miért kell összekeverni a kupakok tartalmát? Mi történik a Betadine-os oldattal, amikor hozzáadjuk a citromlevet? Miért használunk C-vitamin port is a kísérletben? Hogyan változik a Betadine-os oldat színe a különböző anyagok hozzáadása után? Miért kell figyelni arra, hogy egyforma mennyiségű Betadine-os oldat legyen a nagykupakokban? Miért kell óvatosan keverni az oldatokat? Miért kell a tanító segítsége a C-vitamin kapszula megtöréséhez?  **A gyerekek lehetséges feltételezési:**   1. A citromlé erősebben reagál a Betadine-os oldattal, mint a lime. 2. A lime hasonló mértékben fog reagálni, mint a citromlé. 3. A citromlé és a lime egyaránt erősebben reagál, mint a C-vitamin por. 4. A C-vitamin por gyorsabb reakciót eredményez, mint a citromlé vagy a lime. 5. A Betadine-os oldat színe minden esetben változni fog, de különböző mértékben. 6. A citromlé és a lime reakciója hasonló, de a C-vitamin poré eltérő lesz.   **A feltételezések ellenőrzése:**  A kísérlet során a gyerekek megfigyelik, hogyan változik a Betadine-os oldat színe a különböző anyagok hozzáadása után, és összehasonlítják a reakciók mértékét és sebességét.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * citromlé /többféle is lehet/ * citrom * lime * C-vitamin tabletta /többféle is lehet/ * víz * Betadine * kisméretű fehér színű műanyag kupakok * nagyméretű fehér színű műanyag kupakok * 2 műanyagpohár /joghurtos, pudingos is lehet, amiből könnyen tudunk folyadékot kiönteni /   **A kísérlet végrehajtása:**  1. **A Betadine-os oldat elkészítése:**   * A gyerekek egy kisméretű kupak segítségével kimérnek 4x2 kupak vizet az egyik pudingos pohárba. * Hozzáadnak 4 csepp Betadine-t a vízhez. * A nagyméretű kupakokba öntenek egy-egy kis kupakkal a Betadine-os oldatból, ügyelve arra, hogy körülbelül egyforma mennyiségek legyenek.   2. **A vizsgálandó anyagok elkészítése:**   * A gyerekek egy-egy kisméretű kupakba facsarnak körülbelül azonos mennyiségű valódi citromlevet, lime-ot, illetve citromlevet. * Az utolsó kupakba kevés C-vitamin port tesznek, amit a tanító ad nekik, miután két kanál között megtörte a C-vitamin kapszulát.   3. **A kísérlet elvégzése:**   * A kisebbik kupakok tartalmát a gyerekek egy-egy nagykupakban lévő Betadine-os oldathoz adják. * Két ujjuk közé fogva a nagy kupakot, körkörös mozdulattal óvatosan keverik össze a tartalmát.   **A kísérlet értékelése:**  A Betadine-os víz narancssárga színű. Amikor hozzáadjátok a citrom-, a lime levét, illetve a C-vitaminport, és összekeveritek az oldatokat, azok színe halványabb lesz, majd hirtelen elszíntelenedik.  **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A C-vitamin erős redukálószer, a Betadine.-ban lévő jódot színtelen jodidionokká alakítja. Ez a kísérlet azt bizonyítja, hogy a vizsgált anyagok tartalmaznak C-vitamint. Pontosan azonos mennyiségek használata esetén, illetve az átalakuláshoz szükséges idő megfigyelésével a C-vitamin tartalom összehasonlítható lenne. Narancs és piros színű gyümölcsök levét nem érdemes használni, mert nem fogjuk látni a színváltozást. | Ez a kísérlet megmutatja, hogy az általunk vizsgált anyagok C-vitamint tartalmaznak. A C-vitamin nagyon fontos a szervezetünk számára. Hiánybetegsége a skorbut, aminek a tünetei a fogak meglazulása, elvesztése, ínysorvadás, nyálkahártya-vérzékenység. Legkönnyebben helyes táplálkozással tudjuk bejuttatni a szervezetünkbe. Télen savanyított zöldségek (például káposzta, uborka, karfiol) és déligyümölcsök (narancs, mandarin, citrom, kivi, banán) fogyasztásával tudjuk pótolni. A csipkebogyó, a fenyőtű, a petrezselyemlevél, a paradicsompaprika, a zöldpaprika, a káposzta, a barack és a nyers burgonya is nagy mennyiségben tartalmazza. Szent-Györgyi Albert a C-vitamin biológiai hatásainak vizsgálatáért 1937-ben orvosi Nobel-díjat kapott. A C-vitamint a szervezetünk nem tudja elraktározni, ezért folyamatos pótlásra van szükségünk. | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **C, mint C-vitamin** |  |
| **Kérdés**  **Hogyan tudom kimutatni azt, hogy C-vitamin van az enni- vagy innivalóban?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * citromlé /többféle is lehet/ * citrom * lime * C-vitamin tabletta /többféle is lehet/ * víz * Betadine * kisméretű fehér színű műanyag kupakok * nagyméretű fehér színű műanyag kupakok * 2 műanyagpohár /joghurtos, pudingos is lehet, amiből könnyen tudunk folyadékot kiönteni /   **A kísérlet végrehajtása**:   1. **A Betadine-os oldat elkészítése:**  * Egy kisméretű kupak segítségével mérj ki 4x2 kupak vizet az egyik pudingos pohárba. * Adj a vízhez 4 csepp Betadine-t! * Önts a nagyméretű kupakokba egy-egy kis kupakkal a Betadine-os oldatból! /Figyelj arra, hogy körülbelül egyforma mennyiségek legyenek!/  1. **A vizsgálandó anyagok elkészítése:**  * Egy-egy kisméretű kupakba facsarj körülbelül azonos mennyiségű valódi citromlevet, lime-ot, illetve citromlevet! * Az utolsóba tegyél kevés C-vitaminport, amit a tanítód ad neked, miután két kanál között megtörte a C-vitamin kapszulát!  1. **A kísérlet elvégzése**  * A kisebbik kupakok tartalmát adjátok egy-egy nagykupakban lévő Betadine-os-oldathoz! * Két ujjatok közé fogva a nagy kupakot, körkörös mozdulattal óvatosan keverjétek össze a tartalmát!   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |

**Tanári változat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vámpírok éjszakája** | |
| **Mi foglalkoztatja a gyerekeket?**  Miért kell a tányérba vizet önteni?Miért használunk piros színű ételfestéket?Miért helyezzük a teamécsest a folyadék közepébe?Mi történik a mécses lángjával, amikor ráhelyezzük a poharat?Miért emelkedik meg a vízszint a pohár alatt?Miért keletkezik pára a pohár belsejében?Miért alszik el a mécses lángja? Hogyan változik a víz színe a kísérlet során?Miért kell óvatosnak lenni a mécses meggyújtásakor?Mi történne, ha nem lenne ételfesték a vízben?  **A gyerekek lehetséges feltevései:**   * 1. A pohár alatt lévő vízszint megemelkedik.   2. A mécses lángja elalszik, amikor elfogy az oxigén.   3. A pohár belsejében pára keletkezik.   4. A víz szintje gyorsan megemelkedik, majd stabilizálódik.   5. A mécses lángja lassan csökken és alszik el, ahogy az oxigén fogy.   6. Az ételfesték egyenletesen keveredik a vízzel és a víz megemelkedésekor is látható marad.   7. A víz színe nem változik a kísérlet alatt.   8. A pohár belső falán keletkező pára miatt az üveg homályos lesz.   **A feltételezések ellenőrzése:**  A gyerekek megfigyelik a mécses lángját, a víz szintjének változását és a pohár belsejében keletkező párát, majd összevetik a tapasztaltakat a feltételezéseikkel.  **A kísérlethez szükséges anyagok és eszközök:**   * víz * gyufa * teamécses * tányér vagy kisebb fémtálca * egy hosszú falú pohár, aminek a szájába belefér egy teamécses   **A kísérlet végrehajtása:**   * A gyerekek vizet öntenek a tányérba úgy, hogy kb. 1 cm magasan álljon. * Kevernek bele pár csepp piros színű ételfestéket. * Meggyújtják a teamécsest, és a folyadék közepébe helyezik. * Fejjel lefelé fordítva egy poharat tesznek rá a mécsesre.   **A kísérlet értékelése:**   * A gyertya lángja kis idő elteltével elalszik. * **A víz szintje a pohár belsejében megemelkedik.**   **A jelenség magyarázata:**   |  |  | | --- | --- | | **Tanárok számára** | **Tanulók számára** | | A kísérlet első része azt bizonyítja, hogy az égéshez oxigén szükséges. Amikor a gyertya elalszik, a nyomás lecsökken a pohár belsejében. A nagyobb külső nyomás hatására a tányérból a víz a pohárba áramlik. Ezzel a megfigyeléssel egy újabb fogalom, a nyomás alapozható meg. Nem érezzük a levegő nyomását, de ebben a feladatban meg tudjuk mutatni. | Ez a kísérlet megmutatja, hogy az égéshez oxigén szükséges. A gyertya „elfogyasztja” a pohárban lévő oxigént, ezért nem tud tovább égni, elalszik. Ahogy elfogy az oxigén a pohárban, a „helyére” víz kerül, a pohárban víz szintje megemelkedik. | |  |  | |

**Tanulói feladatlap**

|  |  |
| --- | --- |
| **Vámpírok éjszakája** |  |
| **Kérdés**  **Miért emelkedik meg a vízszint a pohár alatt, amikor a mécses kialszik?**  **Mit tudok már?**  **Mit tegyek a kérdés megválaszolására? Mit gondolok, mi fog történni?**  **Mire van szükségem?**   * víz * gyufa * teamécses * tányér vagy kisebb fémtálca * egy hosszú falú pohár, aminek a szájába belefér egy teamécses   **A kísérlet végrehajtása**:   * **Öntsetek vizet a tányérba úgy, hogy kb. 1 cm magasan álljon!** * **/ Keverjetek bele pár csepp piros színű ételfestéket! /** * **Gyújtsátok meg a teamécsest, és helyezzétek a folyadék közepébe!** * **Fejjel lefelé fordítva tegyétek rá a poharat a mécsesre!**   **Mit figyeltem meg? Mit észleltem?**  **Helyes a feltételezésem, az történt, amire gondoltam?**  **Hogyan magyarázom a történteket?** | |